

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC893 U.S. PTO
09/635235
08/09/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月 1日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第311540号

出 願 人

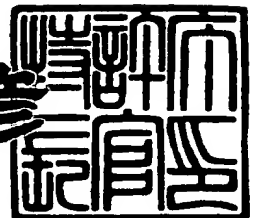
Applicant (s):

本田技研工業株式会社

2000年 6月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3047353

【書類名】 特許願

【整理番号】 A99-1723

【提出日】 平成11年11月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01G 9/058

【発明の名称】 電気二重層コンデンサ用電極

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 岩井田 学

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 駒澤 映祐

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【電話番号】 03-3434-4151

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【住所又は居所】 東京都港区新橋 5 丁目 9 番 1 号 野村不動産新橋 5 丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【電話番号】 03-3434-4151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713028

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気二重層コンデンサ用電極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 活物質（15）および導電材（16）を含み、且つ集電体（10，13）に接合される電気二重層コンデンサ用電極において、前記集電体（10，13）と接合される電極表面部（18）の導電材濃度が電極内部（19）の導電材濃度よりも高くなっていることを特徴とする電気二重層コンデンサ用電極。

【請求項 2】 前記活物質（15）は繊維状メソフェーズ活性炭である、請求項 1 記載の電気二重層コンデンサ用電極。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電気二重層コンデンサ用電極、特に、活物質および導電材を含み、且つ集電体に接合される電極に関する。

【0002】

【従来の技術】

集電体および電極間の接触抵抗が高い場合には電気二重層コンデンサの内部抵抗の上昇を招く。そこで前記接触抵抗を減少させるべく、従来は、例えばアルミ箔よりなる集電体にエッチング処理を施して接触面積を広げたり、また電極を集電体に、導電フィラを含む接着剤により接着し、次いで集電体および電極にバーリング加工またはパンチング加工を施して集電体および電極間の密着性を向上させる、といった手段を採用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら前記従来手段は、作業コストが高い割には期待した程前記接触抵抗を減少させることができず、したがって、その接触抵抗のなお一層の低減が望まれている。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、電極構造を改良することによって、集電体との間の接触抵抗を減少させ得るようにした前記電気二重層コンデンサ用電極を提供することを目的とする。

【0005】

前記目的を達成するため本発明によれば、活物質および導電材を含み、且つ集電体に接合される電気二重層コンデンサ用電極において、前記集電体と接合される電極表面部の導電材濃度が電極内部の導電材濃度よりも高くなっている電気二重層コンデンサ用電極が提供される。

【0006】

前記のように構成すると、電極表面部の低抵抗化を実現して、その電極表面部と集電体との間の接触抵抗を減少させ、これにより電気二重層コンデンサの内部抵抗を低くすることが可能である。

【0007】

【発明の実施の形態】

図 1, 2 において、角型電気二重層コンデンサ 1 は、A 1 製容器 2 と、その容器 2 内に収容された電極積層体 3 と、その容器 2 内に注入された電解液とを有する。容器 2 は有底角筒形本体 4 と、その一端開口部を閉鎖する端子板 5 とよりなり、その端子板 5 に正、負端子 6, 7 が設けられている。

【0008】

電極積層体 3 は、交互に配列された複数の正極積層体 8 と複数の負極積層体 9 とを有する。その正極積層体 8 は、アルミ箔製集電体 10 の両面に、それぞれ電極としての分極性電極 e を導電フィラを含む接着剤を用いて貼付した正極板 11 と、その正極板 11 の一方の分極性電極 e に重ね合された P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) 製セパレータ 12 とよりなる。負極積層体 9 は、アルミ箔製集電体 13 の両面に、それぞれ電極としての分極性電極 e を導電フィラを含む接着剤を用いて貼付した負極板 14 と、その負極板 14 の、正極板 13 側に存する分極性電極 e に重ね合せられた P T F E 製セパレータ 12 とよりなる。そのセパレータ 12 は、正極板 11 の、露出している分極性電極 e に対向する。容器 2 内

面に対向する負極積層体 9 の、露出している分極性電極 e にはセパレータ 12 が重ね合せられる。各セパレータ 12 に電解液が含浸保持される。

【0009】

図 3 に示すように、分極性電極 e は、繊維状活物質 15、微粒子状導電材 16 およびそれらを繋ぐべく糸状を呈するバインダ 17 とよりなる。その分極性電極 e において、集電体 10、13 と接合される電極表面部 18 の導電材濃度は電極内部 19 の導電材濃度よりも高くなっている。

【0010】

このような低抵抗化を実現された電極表面部 18 を集電体 10、13 に導電フィラを含む接着剤 20 により接合すると、その接着剤 20 は集電体 10、13 の一部と見做されるので、集電体 10、13 および電極表面部 18 間の接触抵抗を減少させることができ、これにより電気二重層コンデンサ 1 の内部抵抗を低くすることが可能である。

【0011】

前記構成の分極性電極 e は、電極配合物に 1 回または 2 回以上の圧延加工を施して形成されたシート状分極性電極より得られたものである。その電極配合物は、前記のように繊維状活物質 15、微粒子状導電材 16 およびバインダ 17 よりなる。繊維状活物質 15 としては、メソフェーズピッチを原料として紡糸された、または紡糸後粉碎処理を施された繊維状メソフェーズ活性炭が用いられ、その直径は $5 \sim 30 \mu\text{m}$ で、長さは $100 \mu\text{m}$ 以下である。また微粒子状導電材 16 としては、例えば黒鉛粉末や、アセチレンブラック、ケッチェンブラック等のカーボンブラックが用いられ、その粒径は、 $1 \text{ nm} \sim 100 \mu\text{m}$ である。さらにバインダ 17 としては PTFE 粉末が用いられる。

【0012】

このような配合物に圧延加工を施すと、繊維状メソフェーズ活性炭が高い黒鉛化度と高い硬さを有することから、それら相互が擦れ合いながらスムーズに流動してそれらの間に存する微細な黒鉛粉末をそれらの間から食出させると共に電極表面部 18 側へ移送する。したがって、電極表面部 18 における黒鉛粉末量は、圧延回数が増せばそれに応じて増加するので、その電極表面部 18 の抵抗は漸次

減少する。この電極表面部 18 はシート状分極性電極の両面側に形成される。

【0013】

以下、具体例について説明する。

【例 I】

直径 5～30 μm 、長さ 100 μm 以下の繊維状メソフェーズ活性炭 87 wt % と、粒径が 1 nm～100 μm のアセチレンブラック 10 wt % と、PTFE 粉末よりなるバインダ 3 wt % とを配合し、その配合物を用いて押出し成形を行うことにより、厚さを異にする 4 枚の押出しシートを成形し、次いでそれら押出しシートにそれぞれ 1 回、3 回、5 回および 7 回の圧延加工を施して同一の厚さを有する 4 枚のシート状分極性電極を形成した。

【0014】

表 1 は、各押出しシートの厚さと、圧延回数およびシート状分極性電極の厚さの関係を示す。

【0015】

【表 1】

押出しシートの厚さ (μm)	圧 延 回 数			
	1 回	3 回	5 回	7 回
200	180	—	—	—
247	222	180	—	—
304	274	222	180	—
377	339	274	222	180
	シート状分極性電極の厚さ (μm)			

【0016】

各シート状分極性電極を帯状集電体の両面に、導電フィラを含む接着剤を用い

て貼付し、それに打抜き加工を施して縦 7 0 mm、横 6 0 mm の 2 0 枚の正極板 1 1 と、それと同一寸法の 2 0 枚の負極板 1 4 とを製作した。これらを用いて、図 1、2 に示した角型電気二重層コンデンサ 1 を製作し、それについて 3 0 A の充放電を行って内部抵抗を測定したところ、表 2 の結果を得た。

【0 0 1 7】

【表 2】

シート状分極性電極	電気二重層コンデンサの内部抵抗 (mΩ)
圧延回数 1 回のもの	4. 5
圧延回数 3 回のもの	3. 5
圧延回数 5 回のもの	2. 8
圧延回数 7 回のもの	2. 6

【0 0 1 8】

表 2 より、圧延回数が増すと、それに応じて集電体 1 0、1 3 および分極性電極 e 間の接触抵抗が減少するため電気二重層コンデンサ 1 の内部抵抗が低くなることが判る。この場合、電気二重層コンデンサ 1 の実用性および生産性を考慮すると、その内部抵抗は 2. 7 mΩ 以下、したがって圧延回数は 7 回以上が適当である。

〔例 II〕

直径 5 ~ 3 0 μ m、長さ 1 0 0 μ m 以下の繊維状メソフェーズ活性炭 8 2 w t % と、粒径が 1 nm ~ 1 0 0 μ m のアセチレンブラック 1 0 w t % と、P V D F (ポリフッ化ビニリデン) 粉末よりなるバインダ 8 w t % とを配合し、その配合物 4 0 w t % と NMP (N-メチル-2-ピロリドン) 6 0 w t % を用いてスラリ

を調製した。このスラリを用いてドクターブレード法の適用下帯状集電体の両面にそれぞれ塗膜を形成し、これを繰返し行って塗膜厚さを異にする4枚の積層シートを製作した。次いでそれら積層シートにそれぞれ1回、3回、5回および7回の圧延加工を施して同一厚さのシート状分極性電極を有する4枚の積層シートを形成した。圧延前の各塗膜の厚さは表1の各押出しシートの厚さと同じであり、また圧延回数とシート状分極性電極の厚さとの関係は、表1の圧延回数とシート状分極性電極の厚さとの関係と同じである。

【0019】

圧延後の各積層シートに打抜き加工を施して縦70mm、横60mmの20枚の正極板11と、それと同一寸法の20枚の負極板14とを製作した。これらを用いて、図1、2に示した角型電気二重層コンデンサ1を製作し、それについて30Aの充放電を行って内部抵抗を測定したところ、表3の結果を得た。

【0020】

【表3】

シート状分極性電極	電気二重層コンデンサの内部抵抗 (mΩ)
圧延回数1回のもの	5.2
圧延回数3回のもの	3.8
圧延回数5回のもの	3.2
圧延回数7回のもの	3.0

【0021】

表3より、圧延回数が増すと、それに応じて集電体10、13および分極性電

極 e 間の接触抵抗が減少するため電気二重層コンデンサ 1 の内部抵抗が低くなる
ことが判る。この場合、電気二重層コンデンサ 1 の実用性および生産性を考慮す
ると、その内部抵抗は 3. 0 mΩ 以下、したがって圧延回数は 7 回以上が適当で
ある。

【 0 0 2 2 】

【発明の効果】

本発明によれば前記のように構成することによって、集電体との間の接触抵抗
を減少させ得るようにした電気二重層コンデンサ用電極を提供することができ、
これにより、そのコンデンサの内部抵抗を低くすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

角型電気二重層コンデンサの斜視図である。

【図 2】

電極積層体の分解斜視図である。

【図 3】

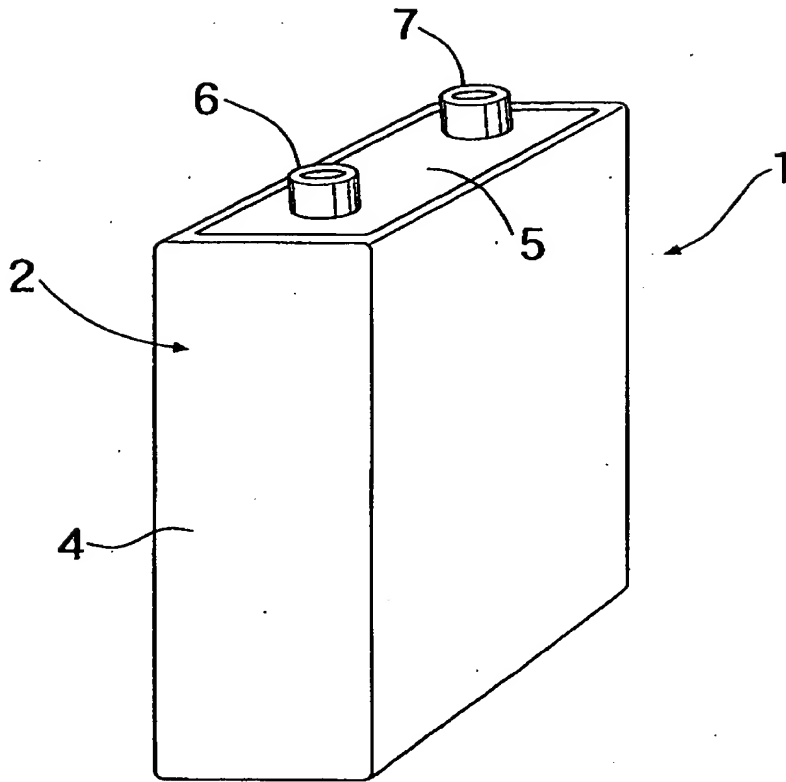
集電体と分極性電極との接合構造を示す説明図である。

【符号の説明】

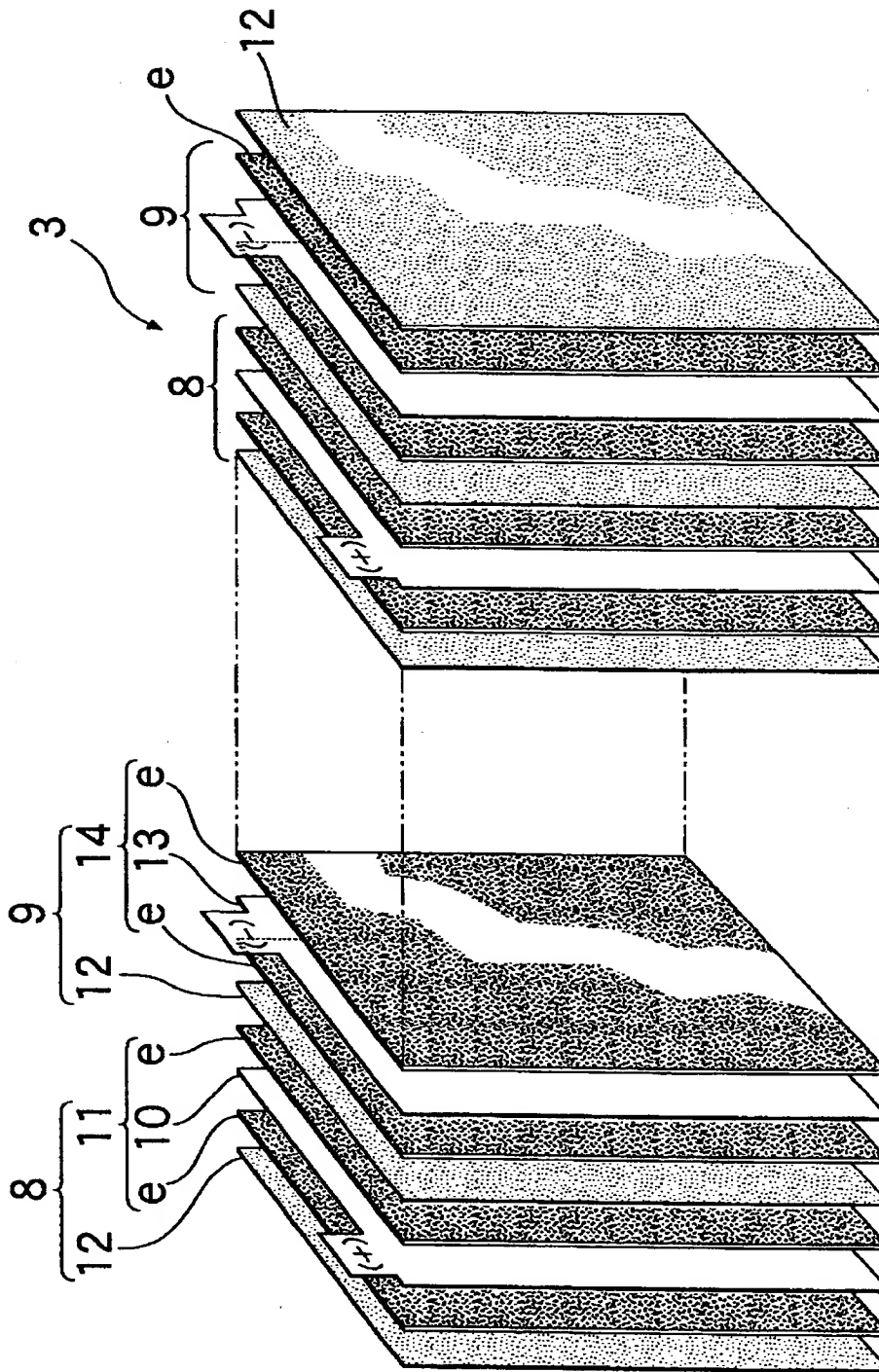
- 1電気二重層コンデンサ
- 1 0, 1 3集電体
- 1 5活物質
- 1 6導電材
- 1 8電極表面部
- 1 9電極内部
- e分極性電極（電極）

【書類名】 図面

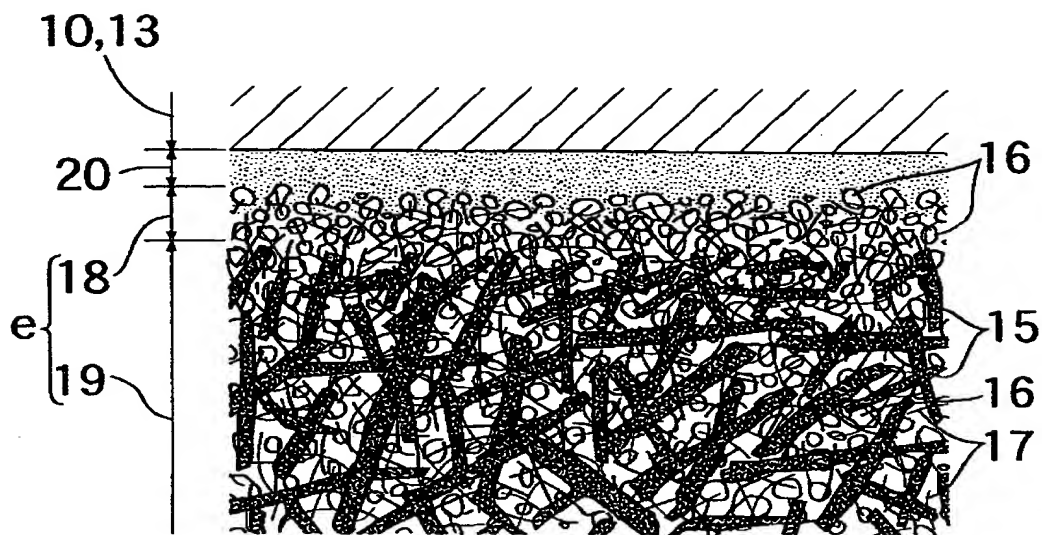
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 集電体との間の接触抵抗を減少させ得るようにした電気二重層コンデンサ用電極を提供する。

【解決手段】 電気二重層コンデンサ用電極 e は、活物質 1 5 および導電材 1 6 を含み、且つ集電体 1 0、1 3 に接合される。電極 e において、集電体 1 0、1 3 と接合される電極表面部 1 8 の導電材濃度が電極内部 1 9 の導電材濃度よりも高くなっている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社



Creation date: 04-14-2004

Indexing Officer: GKEJELA - GELANA KEJELA

Team: OIPEBackFileIndexing

Dossier: 09635235

Legal Date: 04-16-2001

No.	Doccode	Number of pages
1	CTMS	4

Total number of pages: 4

Remarks:

Order of re-scan issued on